INFORME TOPOGRÁFICO VÍAS CALLE 3 – CARRERA 2 – DIAGONAL 2

CHAGUANÍ – CUNDINAMARCA

JUNIO DE 2026

RINCIVIL S.A.S
Tel: 3232177342
Tel: 3106287568

rincivilsas@gmail.com

CUADRO DE MODIFICACIONES		
FECHA	**VERSIÓN**	**DESCRIPCIÓN**
18/06/2026	1	Emisión Inicial

RINCIVIL S.A.S
Tel: 3232177342
Tel: 3106287568

rincivilsas@gmail.com

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 3
2. OBJETIVOS 4
3. LOCALIZACIÓN 4
4. PERSONAL Y EQUIPO 5
5. ALCANCE 5
   5.1. Descripción de sistema GPS 5
   5.2. Geoposicionamiento 6
   5.3. Toma de información 10
6. VALIDACIÓN 12
   VÍAS CALLE 3 – CARRERA 2 – DIAGONAL 2 12
   RED DE ALCANTARILLADO 12
7. CONCLUSIONES 14
8. ANEXOS 15

1. GENERALIDADES

El presente documento corresponde al informe técnico de las actividades ejecutadas para el desarrollo del levantamiento topográfico de aproximadamente 0,10 km de vía, correspondientes a la Carrera 2, la Diagonal 2 y la Calle 3, ubicadas en el municipio de Chaguaní, departamento de Cundinamarca.

El estudio contempló el levantamiento detallado de las características físicas y geométricas del corredor vial, incluyendo variaciones del relieve, andenes, bordes de vía, pozos de alcantarillado, cobertura vegetal y demás elementos existentes dentro del área de intervención, con el fin de obtener información precisa que sirva como base para los análisis y diseños requeridos.

Para el desarrollo del estudio se implementaron metodologías y equipos de alta precisión, garantizando la calidad de la información recolectada. Los resultados obtenidos permiten representar de manera fiel las condiciones actuales del terreno, constituyéndose en una base fundamental para futuros análisis técnicos, diseños de ingeniería y procesos de planificación del proyecto.

2. OBJETIVOS

- ✓ Realizar la georreferenciación y levantamiento topográfico del predio descrito con anterioridad, teniendo en cuenta cada uno de los accidentes topográficos encontrados en el terreno, elementos constructivos, vías de acceso, entre otros.
- ✓ Realizar los amarres en coordenadas y cota a la red geodésica del IGAC, dibujo de planos topográficos con su respectiva escala.
- ✓ Poner en práctica los conocimientos básicos de topografía para la generación de información utilizando equipos de última tecnología.

3. LOCALIZACIÓN

La vía objeto de estudio se encuentra ubicada en la cabecera municipal de Chaguaní, departamento de Cundinamarca. El corredor evaluado cuenta con una longitud aproximada de 220 metros lineales y un área de vía de 1.603,23 m^2.

Debido a su ubicación dentro de una zona central del municipio, a lo largo del corredor se identifican múltiples viviendas y edificaciones que conforman el entorno urbano del sector. Asimismo, se evidenció la presencia de una red de alcantarillado sanitario con una longitud aproximada de 212,43 metros lineales, la cual presta servicio a las construcciones adyacentes a la vía.

Las condiciones existentes fueron objeto de levantamiento y verificación en campo, permitiendo la recopilación de información detallada sobre la infraestructura vial y sanitaria presente en el área de estudio.

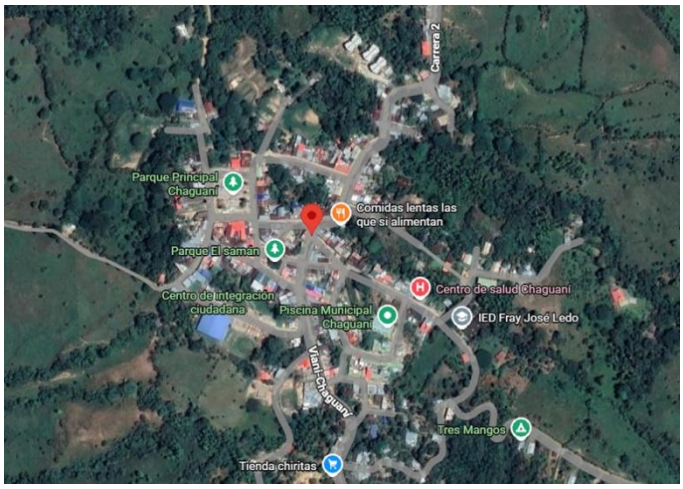


Figura 1. Ubicación del predio de estudio

4. PERSONAL Y EQUIPO

Para la realización del estudio topográfico, se conformó la siguiente comisión.

Personal

- ✓ Un topógrafo.
- ✓ Un ingeniero civil.
- ✓ Un cadenero.
- ✓ Un dibujante.

Equipo

- ✓ 2 GPS RTK Hi-Target V200
- ✓ Estacion total Hi-Target HTS-521L10
- ✓ UAV DJI Air 3
- ✓ Accesorios complementarios (Radiotransmisores, placas de topografía, puntillas, etc.).

5. ALCANCE

5.1. Descripción de sistema GPS

El Sistema GPS es una tecnología del gobierno de los Estados Unidos, con participación de individuos y corporaciones expertos en comunicaciones. La base del sistema es una constelación de 21 satélites y 3 de repuesto ubicados en 6 planos. Cada satélite le da 2 veces diariamente la vuelta al mundo en una órbita fijada aproximadamente a 10.900 millas náuticas. La información que provee es precisa y se transmite en tiempo real.

El sistema **GPS** es muy exacto por ser extremadamente resistente a las inclemencias del tiempo y a las interferencias de las señales de radio en tierra, gracias a las altas frecuencias de transmisión. Cada Satélite trasmite dos frecuencias para Posicionamiento denominadas L1 y L2 que son coherentes y moduladas por varias señales a saber: Un código de ruido pseudo-aleatorio (PRN) llamado código C/A que tiene una frecuencia de 1.025 MHz y se repite cada milisegundo, a su vez cada una de las portadores L1 y L2 están moduladas con el código P que es también un (PRN), pero con una frecuencia DIEZ (10) veces mayor que la del código C/A. Adicionalmente las dos frecuencias transmiten un mensaje de satélite que le informa al usuario sobre la salud y posición de cada uno de los satélites (Efemérides). Midiendo el tiempo que demora en llegar una señal de radio emitida por el satélite al punto donde está el receptor y conociendo la posición exacta de cada satélite en el espacio, podemos determinar la distancia que hay del satélite al receptor aplicando la fórmula d = velocidad de la luz x tiempo; luego, trilaterando con cuatro (4) satélites, podemos determinar la posición exacta del receptor en **X, Y, Z**. en Datum **WGS 84**.

5.2. Geoposicionamiento

El geoposicionamiento se realiza mediante la resolución 643 del 2018 del IGAC, donde estipula el paso a paso de las actividades que se deberán realizar a la hora de generar coordenadas para los puntos de referencia o mojones del levantamiento, a partir de dos estaciones que se encuentren activas de la red del IGAC. El geoposicionamiento se realiza en modo estático con GPS GNSS RTK, a partir de una lectura por tiempo, determinado por una serie de fórmulas de dos entidades como lo son el IGAC y el acueducto de Bogotá, las cuales solicitan esta información para cualquiera de sus procedimientos y/o solicitudes, para este caso la información se recopila para el IGAC, ya que son los que almacenan la información de los predios a nivel nacional.

SISTEMA DE REFERENCIA

- Datum: MAGNA SIRGAS
- Proyección: TM
- Origen: Origen Único Nacional
- FN: 2.000.000
- FE: 5.000.000
- Escala: 0.9992

El tiempo de procesamiento está determinado principalmente por la distancia entre el predio levantado y las estaciones GNSS de referencia. Para este caso, se utilizaron las estaciones ABCC y BOGA, considerando la más lejana como referencia principal. La estación BOGA presenta una distancia aproximada de 66.50km respecto al área de

estudio, lo cual influye en los tiempos de descarga, procesamiento y calidad de la información empleada en el ajuste de la red.

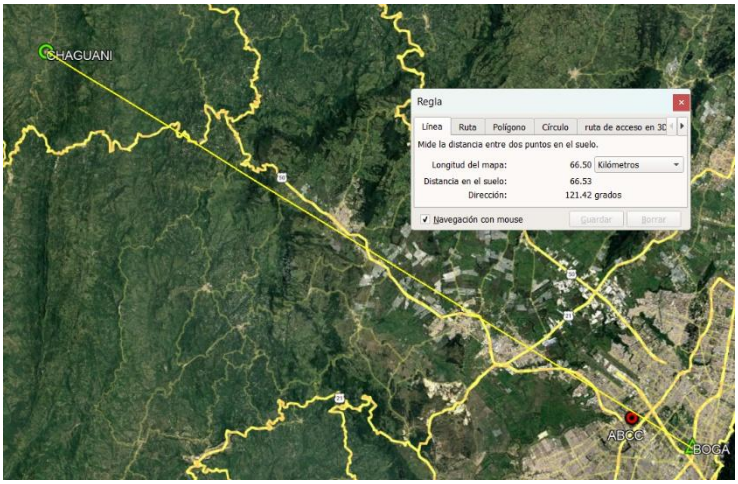


Figura 2. Distancia estación ABCC.
Fuente Google Earth



Figura 3. Distancia estación BOGA.
Fuente Google Earth

Por lo tanto, calculando el tiempo con las fórmulas se concluye que para el IGAC es de 3 horas y 54 minutos, sin embargo, se toma el tiempo del acueducto de Bogotá, en aras de contar con la información en caso de necesitarse en un futuro, en consecuencia, el tiempo a esperar es de 5 horas con 53 minutos

Ingrese la distancia en km a la Base de la red más lejana				
Distancia=				66.50 km
1.1 Tiempo Según 618 de 2018 IGAC				
Tiempo:	234.50 min	=	3.00 horas	54.5 min
El tiempo de Rastero minimo debe ser de 3 Horas y 55 minutos				
1.2 Según Recomendación IGAC				
Tiempo:	347.50 min	=	5.00 horas	47.50 min
El tiempo de Rastero minimo debe ser de 5 Horas y 48 minutos				
1.2 Según Norma Acueducto de Bogota				
Tiempo:	352.50 min	=	5.00 horas	52.50 min
El tiempo de Rastero minimo debe ser de 5 Horas y 53 minutos				
El maximo tiempo entre las tres recomendaciones es:				
Tiempo:	**352.50 min**	**=**	**5.00 horas**	**53.00 min**

Figura 4. Cálculo de tiempo

Una vez recopilada la información de campo, se realizó el postproceso de los datos GNSS mediante el software especializado del fabricante de los equipos GPS, configurado en el sistema de coordenadas requerido para el proyecto. Para ello, se incorporaron los archivos RINEX de las estaciones de referencia y de los receptores utilizados en campo, junto con la configuración del huso horario de Colombia.

Asimismo, se cargaron efemérides precisas, empleando para este proyecto efemérides rápidas debido a los tiempos de entrega, las cuales presentan diferencias mínimas respecto a las efemérides finales. Finalmente, el procesamiento se efectuó utilizando las coordenadas semanales oficiales del marco de referencia SIRGAS, garantizando la consistencia y precisión de los resultados obtenidos.



Figura 5. Geoposicionamiento mojón. GPS-1



Figura 6. Geoposicionamiento mojón. GPS-2

Al realizar este proceso, se genera la conexión entre las estaciones y los puntos de amarre del levantamiento mediante un polígono, ajustando las coordenadas de los puntos de amarre.

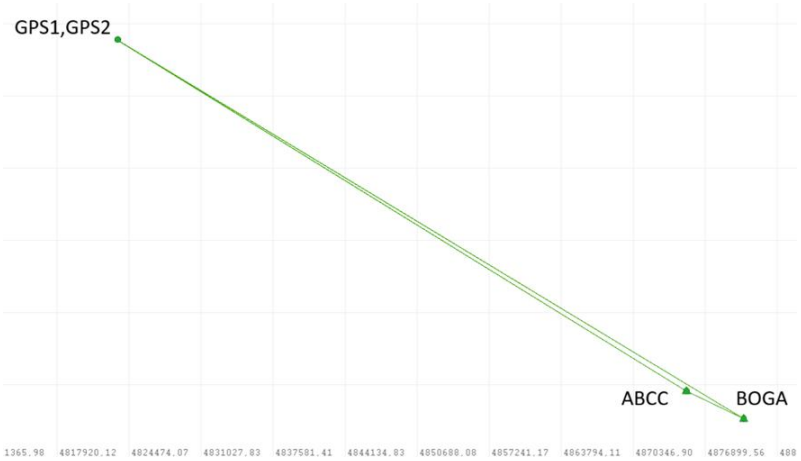


Figura 7. Polígono de ajuste. HBC

Como resultado se presenta el informe del software Hi-Target Bussines Center, donde expone las coordenadas en el sistema de coordenadas para Colombia origen único nacional correspondientes de los GPS y estaciones del IGAC.

8. Puntos ajustados en el sistema objetivo (NEZ)

Nombre de la estación	N(m)	Desviación estándar_N(mm)	E(m)	Desviación estándar_E (mm)	U(m)	Desviación estándar U (mm)	Corrección de la elevación
ABCC	2073161.0199	0.0	4875055.7937	0.0	2550.2721	0.0	0.5285
BOGA	2070658.3482	0.0	4880260.5354	0.0	2583.2068	0.0	-3.4634
GPS1	2105073.6669	2.5	4823400.7813	3.1	1037.1857	0.0	0.0364
GPS2	2105049.1274	2.4	4823394.7478	3.0	1035.9326	0.0	0.0363

Figura 8. Resultado de coordenadas. HBC

Una vez ingresadas las coordenadas a los datos del levantamiento en Civil3D, el cual es el software para el dibujo de planos, nos indica que las coordenadas ajustadas al levantamiento son las siguientes.

COORDENADAS AJUSTADAS AL LEVANTAMIENTO			
PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA
GPS - 1	2105073.666	4823400.781	1037.185
GPS - 2	2105049.111	4823394.743	1035.923
AS GEOPOSICIONAMIENTO			
PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA
GPS - 1	2105073.666	4823400.781	1037.185
GPS - 2	2105049.127	4823394.747	1035.932
DIFERENCIA			
PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA
GPS - 1	0.000	0.000	0.000
GPS - 2	0.016	0.004	0.009

Figura 9. Ajuste de coordenadas con levantamiento. Excel

Como resultado del análisis comparativo entre las coordenadas obtenidas mediante levantamiento GNSS y aquellas determinadas con estación total, se evidenció una diferencia máxima de 16 mm en la componente Norte y 4 mm en la componente Este, y 9 mm en a componente vertical.
Estos valores corresponden a precisiones del orden milimétrico, lo cual es consistente con levantamientos realizados mediante técnicas combinadas de geoposicionamiento GNSS (RTK/estático) y topografía convencional, garantizando un alto nivel de confiabilidad en la información obtenida.

5.3. Toma de información

El levantamiento topográfico se realizó mediante la combinación de técnicas de topografía convencional, empleando una estación total que fue reubicada en diferentes puntos estratégicos a lo largo del área de estudio, con el fin de garantizar una adecuada cobertura y visibilidad del terreno. Desde cada una de estas posiciones se efectuó la captura de información de los diferentes elementos presentes, tales como construcciones, vías, puntos de quiebre topográfico, bordes y eje de la quebrada, así como estructuras hidráulicas como válvulas y canales, entre otros.



Figura 10. Toma de información



Figura 11. Toma de información

Finalmente, se utilizaron como puntos de control los pozos de la vía para la ejecución de un sobrevuelo con dron, orientado a la generación de productos fotogramétricos. Esta técnica integra la topografía tradicional con la fotogrametría, mediante el uso de sensores como cámaras RGB, que capturan imágenes secuenciales georreferenciadas del área de interés. A partir de estas imágenes, se generan modelos tridimensionales del terreno y de los elementos presentes, los cuales complementan y enriquecen la información obtenida en campo.

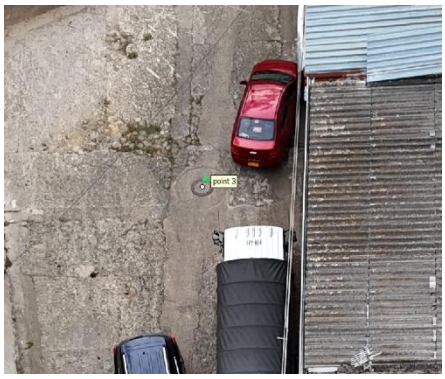


Figura 12. Punto de control



Figura 13. Punto de control

Para la ejecución de la fotogrametría con dron, es necesario establecer previamente una serie de marcas en el predio, las cuales funcionan como puntos de control terrestre. A cada uno de estos puntos se le asignan coordenadas precisas mediante levantamiento topográfico, con el fin de garantizar la correcta georreferenciación de las imágenes capturadas durante el vuelo.

A partir de esta información, se lleva a cabo el procesamiento fotogramétrico, mediante el cual se genera un modelo tridimensional del terreno. Posteriormente, se realiza la clasificación del terreno y la generación del modelo digital de elevación (MDE), del cual se deriva el ortomosaico final, que constituye un insumo fundamental para el análisis y representación detallada del área de estudio.



Figura 14. Ortomosaico "Quebrada La Catica"

6. VALIDACIÓN

Posteriormente, se realizó la elaboración del plano topográfico mediante el software Civil 3D, a partir de la información obtenida en campo. Este proceso permitió representar cada uno de los elementos levantados con sus respectivas coordenadas y cotas reales, incluyendo niveles de terreno, bordes de vía, pozos de alcantarillado, postes, árboles, edificaciones y demás elementos presentes en el área de estudio.

La construcción del plano de las vías se llevó a cabo mediante la interpretación de la cartera topográfica, apoyada por el análisis del ortomosaico y el registro fotográfico de la zona. A partir de esta información, se efectuó la unión y representación de los puntos mediante líneas y convenciones cartográficas, obteniendo así la conformación final del plano topográfico.

El plano se realiza a escala 1:250 que permita su observación precisa y sin distorsión de los detalles tomados. El resultado es el plano definitivo el cual pasa por un control interno para su verificación.

VÍAS CALLE 3 – CARRERA 2 – DIAGONAL 2

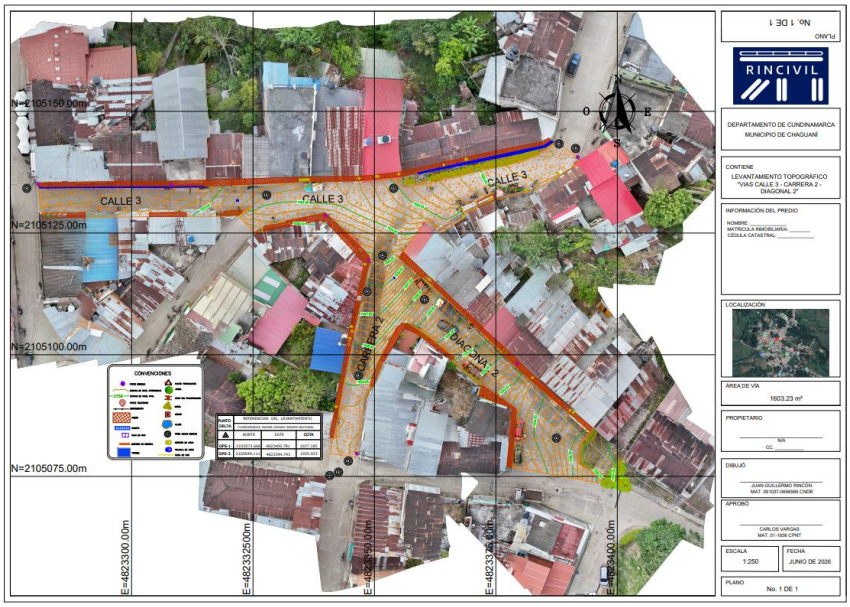


Figura 15. Plano topográfico de la zona de estudio

RED DE ALCANTARILLADO

De igual forma, la información recopilada en los pozos de inspección y sus respectivas tuberías, incluyendo cotas clave y cotas batea según las condiciones observadas en

campo, fue incorporada tanto en los planos de alcantarillado como en las fichas de catastro correspondientes.

En dichas fichas se consignó la mayor cantidad de información posible sobre cada estructura, registrando sus características, dimensiones, conexiones, estado general, observaciones relevantes y las condiciones encontradas durante la inspección, con el fin de contar con un inventario detallado y confiable de la infraestructura existente.

Es de resaltar que el pozo identificado como P-9 en los planos contaba con una tapa en concreto macizo, por lo que no fue posible realizar su inspección interna debido a las dificultades asociadas a su apertura y a las condiciones de seguridad durante la visita de campo. No obstante, con base en la dirección observada de la tubería proveniente del pozo P-8 y la configuración de la red existente, se estima que dicha conducción descarga hacia este pozo, manteniendo la distancia aproximada representada en los planos elaborados.

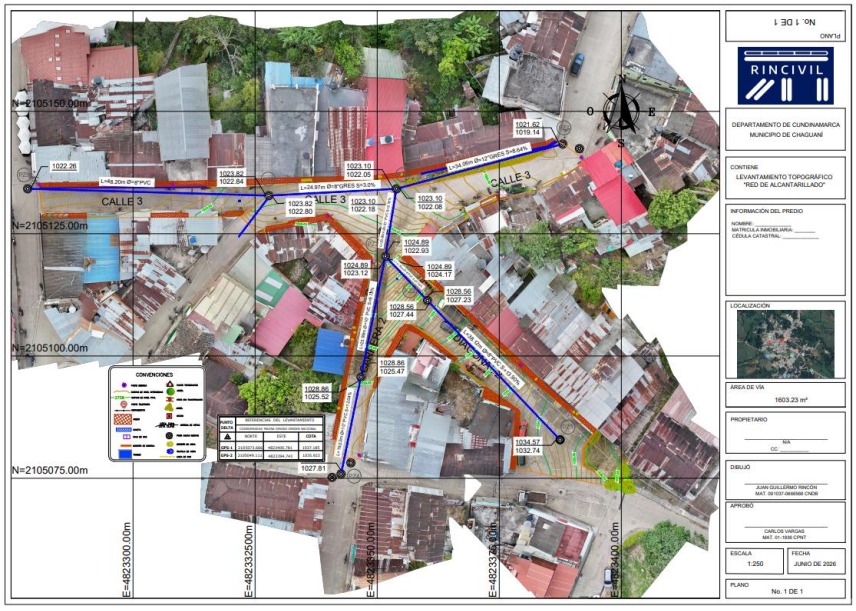


Figura 16. Plano de red de alcantarillado

7. CONCLUSIONES

- Se ejecutó satisfactoriamente el levantamiento topográfico de las vías correspondientes a la Calle 3, Carrera 2 y Diagonal 2 del municipio de Chaguaní, obteniendo información detallada de la geometría existente, niveles del terreno, infraestructura vial, edificaciones y demás elementos presentes dentro del área de estudio.
- La georreferenciación del proyecto se realizó mediante técnicas GNSS y topografía convencional, vinculando el levantamiento al marco de referencia MAGNA-SIRGAS y a la red geodésica del IGAC, garantizando la precisión y confiabilidad de las coordenadas obtenidas.
- El proceso de validación evidenció diferencias milimétricas entre las coordenadas obtenidas mediante GNSS y aquellas calculadas con estación total, lo que confirma la calidad y consistencia de la información topográfica recopilada.
- Se realizó el inventario y caracterización de la red de alcantarillado sanitario existente, registrando la ubicación de los pozos de inspección, sus conexiones, cotas clave, cotas batea y condiciones observadas en campo, información que constituye un insumo fundamental para la evaluación y diseño de las redes futuras.
- La integración de técnicas de levantamiento terrestre y fotogrametría mediante UAV permitió obtener una representación detallada de las condiciones actuales del corredor vial, facilitando la identificación de elementos superficiales y la generación de productos cartográficos de apoyo.
- Los planos topográficos y de alcantarillado elaborados reflejan las condiciones existentes del área de estudio y constituyen una base técnica confiable para el desarrollo de los diseños de ingeniería correspondientes a las obras proyectadas.
- La información obtenida permitirá adelantar con mayor precisión las etapas posteriores de diagnóstico, modelación y diseño geométrico e hidráulico, reduciendo incertidumbres durante la formulación del proyecto y facilitando la toma de decisiones técnicas.

8. ANEXOS

- ✓ Planos a escala 1:250 con cuadros de coordenadas, curvas de nivel, linderos, vías, estructuras, cuerpos de agua, postes, etc.
- ✓ Certificado de calibración de los equipos utilizados.
- ✓ Listado de coordenadas y detalles de la información.
- ✓ Archivo digital en formato DWG.
- ✓ Informe y archivos de postproceso.

Elaboró,

Juan Guillermo Rincón
Ingeniero Civil
MAT. 091037-0666566 CNDB

Aprobó,

Carlos Vargas
Topógrafo
MAT. 01-1836 CPNT

RINCIVIL S.A.S
Tel: 3232177342
Tel: 3106287568

rincivilsas@gmail.com